

# Prototipe Alat Penanda Kecepatan Mobil di Jalan Raya

Dwi Purwanti

*Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang  
Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229 Indonesia*

**Abstrak**— Latar belakang penelitian ini adalah banyaknya pengemudi yang menjalankan kendaraan dengan kecepatan yang melebihi batas maksimum yang diijinkan menjadi salah satu faktor utama penyebab kecelakaan. Undang-undang lalu lintas jalan raya di Indonesia selama ini belum mensyaratkan kendaraan untuk menggunakan alat penanda kecepatan yang bisa ditandai oleh pengamat baik didalam maupun di luar kendaraan sehingga saat mobil melintas ataupun jika terjadi kecelakaan tidak dapat ditentukan secara pasti berapa kecepatan mobil saat itu. Masalah yang timbul adalah bagaimana merancang prototipe alat penanda kecepatan mobil menggunakan mikrokontroler dan lampu tanda serta alarm sebagai indikator kecepatan mobil. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk dapat merancang Alat Penanda Kecepatan Mobil di jalan raya, dengan mengoptimalkan penggunaan mikrokontroler sebagai pengolah data kecepatan mobil dan menampilkan data tersebut melalui lampu tanda dan tampilan suara. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development, yaitu penelitian yang menghasilkan model sebagai fungsi kreasi dan inovasi dalam upaya pengembangan dibidang otomatisasi dan kontrol. Pengembangan instrumentasi untuk keperluan keamanan, efisiensi, efektifitas dan kenyamanan pengendara dan pengguna mobil. Setelah alat jadi maka dilakukan proses uji coba alat, tetapi karena keterbatasan sarana maka uji coba pemasangan alat tidak di pasang di mobil tapi dilakukan pada sepeda motor supra X 125, sehingga alat pun sudah di setting batasan kecepatannya adalah 0 km/h sampai dengan 20 km/h satu low dan lampu tanda yang menyala warna hijau, 21 km/h sampai dengan 30 km/h status medium dan lampu tanda yang menyala warna kuning, 31 km/h atau lebih status high dan lampu tanda menyala warna merah dan alarm juga akan berbunyi. Dari uji coba alat diperoleh simpulan prototipe alat penanda kecepatan dapat bekerja sesuai perencanaan yaitu untuk kecepatan low lampu penanda warna hijau yang menyala, untuk kecepatan medium lampu kuning yang menyala, dan untuk kecepatan high lampu merah menyala disertai alarm juga menyala. Disarankan agar bisa dijalin kerjasama dengan pihak yang berwenang dalam hal ini DLAJR serta Ditlantas sehingga diharapkan penerapan alat ini mampu menekan tingginya angka kecelakaan di jalan raya.

**Keywords**— Prototipe, alat penanda kecepatan, mikrokontroler, lampu tanda, alarm

## I. PENDAHULUAN

Peristiwa kecelakaan pada tanggal 22 januari 2012 di Halte Tugu Tani Jakarta yang sangat tragis, terlepas bahwa itu adalah suatu takdir yang Maha Kuasa, sebenarnya bisa dihindarkan atau minimal dicegah seandainya saat itu mobil yang melaju dengan sangat kencang mengeluarkan bunyi dan alat penanda lain yang dapat membuat orang yang saat itu berjalan membelakangi setidaknya akan tersedot perhatiannya dan sempat memalingkan perhatiannya ke mobil tersebut. Tingginya angka kecelakaan di Indonesia khususnya di jalan raya seperti yang dinyatakan mantan Menteri Perhubungan Hatta Rajasa (29/11/2004) bahwa tersedianya infra struktur transportasi yang baik justru meningkatkan angka kecelakaan dan kecelakaan di Indonesia sudah menjadi penyebab kematian nomer 3. Hal ini juga sesuai hasil penelitian Haryono Sukarto (1994) yang juga memperoleh temuan bahwa faktor pengemudi merupakan faktor yang paling banyak pengaruhnya terhadap terjadinya kecelakaan. Banyaknya pengemudi yang menjalankan kendaraan dengan kecepatan yang melebihi batas maksimum yang diijinkan menjadi salah satu faktor utama penyebab kecelakaan. Undang-undang lalu lintas jalan raya di Indonesia selama ini

belum mensyaratkan kendaraan untuk menggunakan alat penanda kecepatan yang bisa ditandai oleh pengamat baik didalam maupun di luar kendaraan sehingga saat mobil melintas ataupun jika terjadi kecelakaan tidak dapat ditentukan secara pasti berapa kecepatan mobil saat itu.

Sebenarnya alat penanda kecepatan mobil ini sudah pernah ada pada beberapa jenis mobil tertentu tetapi biasanya hanya berupa alarm yang hanya diketahui oleh pengamat di dalam mobil jika kecepatan mobil melebihi batasan tertentu, sehingga pengamat di luar mobil tetap tidak mengetahui berapa kecepatan mobil saat itu. Pada model penelitian ini pemasangan alat penanda akan difokuskan dipasang di luar bodi mobil selain juga dipasang di dalam mobil, sehingga pengamat di luar maupun di dalam mobil bisa memantau kecepatan mobil saat itu. Lampu tanda dan tampilan suara ini akan mengindikasikan kecepatan mobil pada rentang kecepatan tertentu misalnya untuk rentang kecepatan 0 - 50 km/jam lampu menyala warna hijau dan tampilan suara tidak berbunyi, untuk rentang kecepatan 50 km/jam - 80 km/jam lampu menyala warna kuning dan alarm mulai berbunyi pendek-pendek dan seterusnya tergantung perencanaan yang nantinya akan dibuat. Dengan demikian pengamat di luar khususnya polisi akan segera tahu jika kecepatan mobil

melebihi batasan yang diijinkan. Dengan demikian pelanggar batas kecepatan akan dapat dikenai sanksi dan diharapkan angka kecelakaan akan dapat dikurangi karena pengemudi tidak akan sembarangan lagi mengebut di jalan raya.

Masalah yang timbul adalah bagaimana merancang prototipe alat penanda kecepatan mobil menggunakan mikrokontroler dan lampu tanda serta alarm sebagai indikator kecepatan mobil. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk dapat merancang Alat Penanda Kecepatan Mobil di jalan raya, dengan mengoptimalkan penggunaan mikrokontroler sebagai pengolah data kecepatan mobil dan menampilkan data tersebut melalui lampu tanda dan tampilan suara.

Luaran dari hasil penelitian ini berupa : Temuan Baru berupa invensi yang dapat dipatenkan dalam bentuk Prototipe Alat Penanda Kecepatan Mobil di jalan raya menggunakan mikrokontroler. Selanjutnya hasil penelitian ini juga akan dipublikasikan dalam bentuk tulisan ilmiah melalui jurnal-jurnal terakreditasi nasional/ internasional dan seminar-seminar nasional yang akan ditentukan lebih lanjut. Untuk tahap berikutnya diharapkan hasil penelitian ini dapat diproduksi secara massal oleh pihak industri agar dapat dimanfaatkan oleh konsumen dan ditindaklanjuti sebagai suatu produk baru sehingga dapat dipatenkan.

Dari hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut yaitu hasil rancangan Alat Penanda Kecepatan Mobil ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak yang berwenang maupun pengguna jalan lainnya mengenai kecepatan dari mobil yang diberi alat penanda ini sehingga dapat menjadi alat pemantau bagi polisi maupun pihak lain misalnya pengguna jalan yang lain. Manfaat kedua dengan penerapan alat penanda ini di mobil khususnya di mobil penumpang umum diharapkan akan mencegah pengemudi untuk tidak ugal-ugalan dan mengebut saat mengemudikan kendaraan sehingga dapat menekan angka kecelakaan dan bermanfaat bagi masyarakat pengguna jalan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak). Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja. (hanya satu program saja yang bisa disimpan)

Pada perancangan prototipe Alat Penanda Kecepatan Mobil ini, peneliti menggunakan mikrokontroler jenis AVR yang memiliki keunggulan dibanding jenis mikrokontroler yang lain. AVR menggunakan arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) yang mempunyai lebar bus data 8 bit. AVR memiliki frekuensi kerja yang sama dengan frekuensi osilator. Secara umum AVR dibagi menjadi 4 kelas, yaitu ATtiny, AT90Sxx, ATmega dan AT86RFxx dimana masing-masing

menawarkan fitur-fitur yang berbeda namun dari segi set arsitektur dan set instruksi hampir sama.

Pembuatan pemodelan menggunakan AVR jenis ATMEGA8535 yang memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

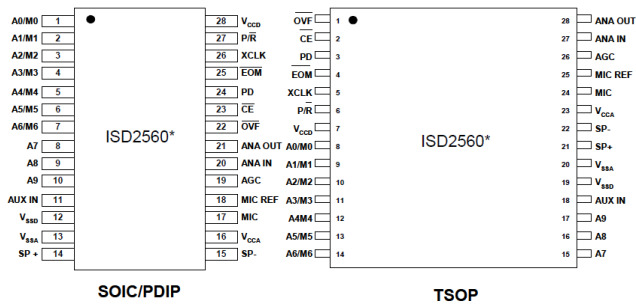
- 8 bit AVR berbasis RISC dengan performa tinggi dan konsumsi daya rendah.
- Kecepatan maksimal 16 MHz.
- Memori : 8 KB Flash, 512 byte SRAM, 512 byte EEPROM.
- Timer/Counter :
- 2 buah 8 bit timer/counter.
- 1 buah 16 bit timer/counter.
- 4 kanal PWM.
- 8 Kanal 10/8 bit ADC.
- Programable Serial USART.
- Komparator Analog.
- 6 pilihan sleep mode untuk penghematan daya listrik.
- 32 jalur I/O yang bias deprogram.

### B. Voice Record / Playback

Voice Record / Play Back merupakan suatu system untuk merekam suara sehingga dapat ditampilkan sebagai salah satu tampilan output berupa suara. Dalam penelitian ini penulis menggunakan voice record/playback jenis ISD25120 untuk merekam dan menampilkan suara sebagai bagian keluaran system dalam pemodelan ini . Dengan output suara ini, dapat membantu menginformasikan kepada pengamat/penumpang mobil tentang kecepatan mobil saat itu.

Pemilihan penggunaan Voice Record/playback ISD25120 karena memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

- Single Chip, sehingga mudah dalam penggunaan merekam dan menampilkan suara.
- Berkualitas tinggi dalam memproduksi rekaman suara atau audio yang asli.
- Durasi rekaman 60, 75, 90 atau 120 detik.
- Kompatibel dengan mikrokontroler.
- Aktivasi level tampilan suara dapat dikurangi atau dinaikkan.
- Secara langsung dapat digunakan untuk durasi yang lebih lama dan otomatis daya rendah untuk Mode push button (Arus 1  $\mu$ A).
- Penyimpanan pesan berdaya nol ( memisahkan rangkaian batere)
- Pengalamatan penuh untuk menangani pesan yang berlipatganda.
- Pesan dapat disimpan selama 100 tahun.
- Siklus penggunaan rekaman 100.000 kali
- Sumber clock On chip.
- Mendukung pemrogram jika hanya untuk aplikasi "play".
- Power supply +5 volt.
- Keberadaan dalam bentuk paket PDIP, SOIC dan TSOP.
- Temperatur = mati (0°C hingga +50°C), dan paket (0°C hingga +70°C).

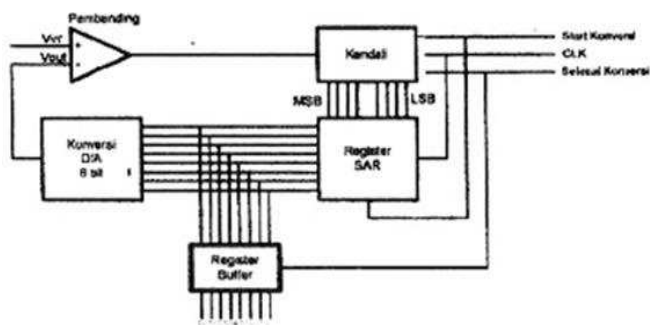


Gambar 1. Konfigurasi PIN ISD 2560/75/90/120

### C. ADC (Analog to Digital Converter)

Analog to Digital Converter (ADC) adalah sebuah piranti yang dirancang untuk mengubah sinyal-sinyal analog menjadi sinyal - sinyal digital. IC ADC 0804 dianggap dapat memenuhi kebutuhan dari rangkaian yang akan dibuat. IC jenis ini bekerja secara cermat dengan menambahkan sedikit komponen sesuai dengan spesifikasi yang harus diberikan dan dapat mengkonversikan secara cepat suatu masukan tegangan. Hal-hal yang juga perlu diperhatikan dalam penggunaan ADC ini adalah tegangan maksimum yang dapat dikonversikan oleh ADC dari rangkaian pengkondisi sinyal, resolusi, pewaktu eksternal ADC, tipe keluaran, ketepatan dan waktu konversinya.

Ada banyak cara yang dapat digunakan untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang nilainya proposional. Jenis ADC yang biasa digunakan dalam perancangan adalah jenis successive approximation conversion atau pendekatan bertingkat yang memiliki waktu konversi jauh lebih singkat dan tidak tergantung pada nilai masukan analognya atau sinyal yang akan diubah. Dalam Gambar di bawah memperlihatkan diagram blok ADC tersebut.

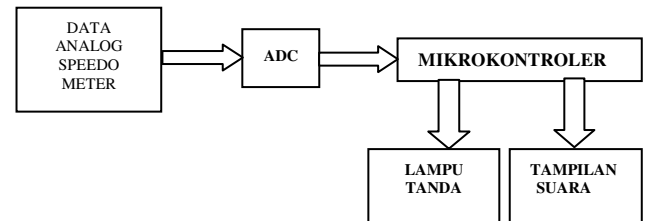


Gambar 2. Konfigurasi PIN ISD 2560/75/90/120

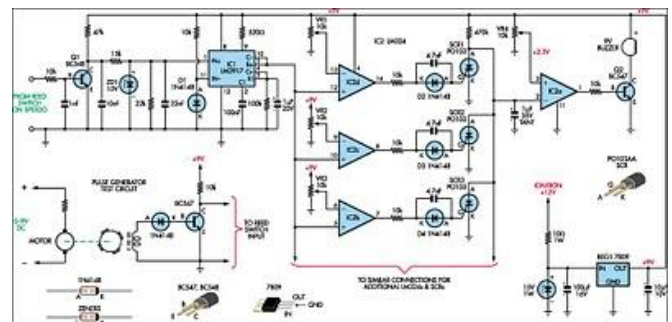
Secara singkat prinsip kerja dari konverter A/D adalah semua bit-bit diset kemudian diuji, dan bilamana perlu sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Dengan rangkaian yang paling cepat, konversi akan diselesaikan sesudah 8 clock, dan keluaran D/A merupakan nilai analog yang ekuivalen dengan nilai register SAR. Apabila konversi telah dilaksanakan, rangkaian kembali mengirim sinyal selesai konversi yang berlogika rendah. Sisi turun sinyal ini akan menghasilkan data digital yang ekuivalen ke dalam register buffer. Dengan demikian, keluaran digital akan tetap tersimpan sekalipun akan di mulai siklus konversi yang baru.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development, yaitu penelitian yang menghasilkan model sebagai fungsi kreasi dan inovasi dalam upaya pengembangan dibidang otomatisasi dan kontrol. Pengembangan instrumentasi untuk keperluan keamanan, efisiensi, efektifitas dan kenyamanan pengendara dan pengguna mobil. Diharapkan model ini akan ditindaklanjuti oleh pihak industri sebagai produk unggulan. Adapun bagan pengembangan model yang akan dibuat ditampilkan pada gambar di bawah dan desain rencana kegiatan penelitian ini secara lebih jelas digambarkan melalui diagram alir seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Bagan Pengembangan Prototipe Alat Penanda Kecepatan Mobil



Gambar 4. Desain Rangkaian Model

Secara rinci pelaksanaan penelitian pada masing-masing tahap dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah kajian teoritis yang dilaksanakan dengan pengumpulan data-data mekanis laju mobil sesuai penunjukan speedometer, data kontrol otomatis, syarat-syarat batasan laju kendaraan di jalur-jalur, data listrik yang dibutuhkan dari pengolahan data analog serta kajian teoritis. Kemudian dilakukan perancangan model Alat Penanda Kecepatan Mobil yang mengoptimalkan penggunaan mikrokontroler sebagai pengolah data.

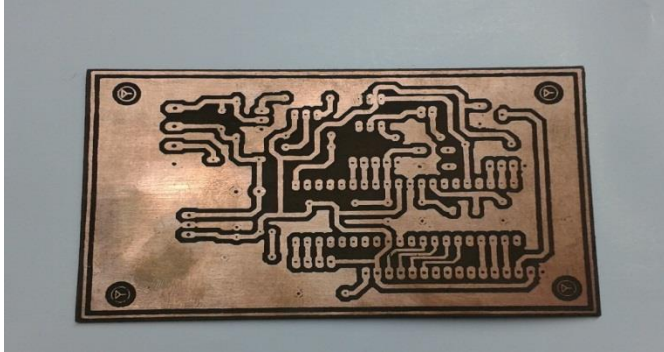
Pada tahap kedua dari penelitian ini adalah pembuatan model Alat Penanda Kecepatan Mobil menggunakan ADC sebagai pengubah dari data analog speedometer menjadi data digital dan mikrokontroler untuk memprogram data tersebut menjadi penanda baik melalui lampu maupun tampilan suara setelah dilakukan kajian-kajian teoritis.

Langkah selanjutnya adalah penyempurnaan seluruh sistem dengan melakukan revisi pada bagian – bagian sistem yang belum optimum jika diperlukan, sehingga bisa ditempuh langkah lebih lanjut yaitu uji coba lapangan yang dimaksudkan untuk pengumpulan seluruh data teknis dan dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data sesuai dengan metode penelitian yang telah direncanakan.

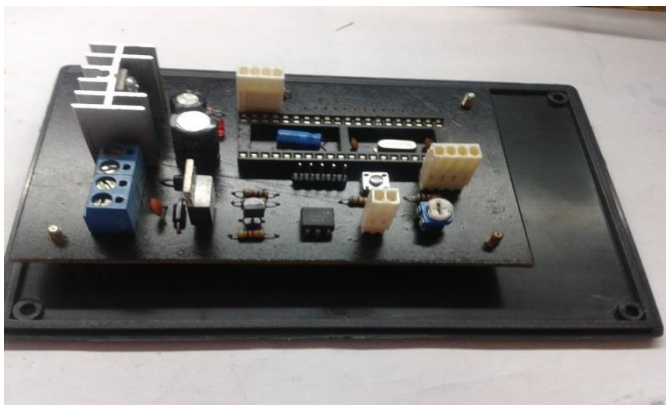
#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian ini disajikan mulai dari foto – foto pembuatan alat secara bertahap mulai dari pembuatan PCB sampai alat jadi.



Gambar 5. Proses pencetakan desain rangkaian pada PCB



Gambar 6. Tampak samping komponen yang sudah dirangkai



Gambar 7. Prototipe alat penanda kecepatan yang sudah jadi

Setelah alat jadi maka dilakukan proses uji coba alat, tetapi karena keterbatasan sarana maka uji coba pemasangan alat tidak di pasang di mobil tapi dilakukan pada sepeda motor supra X 125, sehingga alat pun sudah di setting batasan kecepatannya adalah :

- 0 km/h sampai dengan 20 km/h satu *low* , lampu tanda yang menyala warna hijau

- 21 km/h sampai dengan 30 km/h status *medium* dan lampu tanda yang menyala warna kuning
- 31 km/h atau lebih status *high* dan lampu tanda menyala warna merah dan alarm juga akan berbunyi

##### B. Pembahasan

Secara garis besar alat ini adalah membaca kecepatan dari kendaraan dengan membaca output pulsa dari sensor Assy Speed. Sensor ini sistem kerjanya adalah mendeteksi logam. Pendeteksi logam ini menggunakan gear yang dipasang pada transmisi sebelum disalurkan ke beban roda motor, dengan mendeteksi pulsa yang dihasilkan oleh output sensor akan dapat diketahui besar kecepatan kendaraan dengan mengetahui perbandingan keliling roda. Secara garis besar perhitungan kecepatan sepeda motor dapat dihitung sebagai berikut

Jumlah pulsa output sensor untuk 1 putaran 80 pulsa. Timer untuk membaca jumlah pulsa yang masuk adalah = 1 detik.

Misal jumlah pulsa yang masuk ke alat adalah 100 pulsa dalam 1 detik, maka rpm motor dapat dicari

$$\text{Rpm} = (100/80) = 1,25 \text{ rps}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan(m/s)} &= 1,25 \text{ rps} \times \text{keliling roda motor} \\ &= 1,25 \times 1,75 \text{ m} \\ &= 2.1875 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Karena 1km/jam = 0,278m/s maka 1m/s = 3.59 km/jam

$$\begin{aligned} \text{Maka kecepatan (km/jam)} &= 2.1875 \times 3.59 \\ &= 7.85 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Dari data kecepatan yang telah didapatkan, maka datanya akan ditampilkan pada LCD. Pada alat ini juga ada indicator output yang menandakan dari 3 level status kecepatan.

##### 1) Low

Batas kecepatan terendah, jika kecepatan motor di dalam batas ini maka pada LCD akan ditampilkan status 'LOW' dan output indicator kabel yang berwarna hijau akan bernilai 0 volt, jika tidak di dalam batas level ini maka output indicator berwarna hijau akan bernilai tegangan +5 volt

##### 2) Medium

Batas kecepatan medium, jika kecepatan motor di dalam batas ini maka pada LCD akan ditampilkan status 'MEDIUM' dan output indicator kabel yang berwarna kuning akan bernilai 0 volt, jika tidak di dalam batas level ini maka output indicator berwarna kuning akan bernilai tegangan +5 volt

##### 3) High

Batas kecepatan high, jika kecepatan motor di dalam batas ini maka pada LCD akan ditampilkan status 'HIGH' dan output indicator kabel yang berwarna merah akan bernilai 0 volt, jika tidak di dalam batas level ini maka output indicator berwarna merah akan bernilai tegangan +5 volt

Jika kecepatan dalam level ini buzzer/ alarm juga akan menyala, jika diluar level ini maka buzzer/alarm akan mati.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1) Karena keterbatasan sarana uji coba alat ini dilakukan tidak menggunakan mobil tetapi menggunakan sepeda motor Supra X 125 dan setting kecepatan diatur sebagai berikut :

2) Status low untuk rentang kecepatan 0 km/jam sampai dengan 20 km/jam

3) Status medium untuk rentang kecepatan 21 km/jam sampai dengan 30 km/jam

4) Status high untuk rentang kecepatan 31 km/jam atau lebih

5) Prototipe alat penanda kecepatan dapat bekerja sesuai perencanaan yaitu untuk kecepatan low lampu penanda warna hijau yang menyala, untuk kecepatan medium lampu kuning yang menyala, dan untuk kecepatan high lampu merah menyala disertai alarm juga menyala.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas disarankan :

1) Karena keterbatasan sarana dan prasarana sebenarnya prototipe ini perlu dilakukan pengecekan dengan melakukan uji coba pada mobil dan setting untuk kecepatan yang lebih

tinggi dan lampu tanda juga bisa menggunakan lampu dengan daya yang lebih besar sehingga setting tegangan juga perlu dinaikkan, dan alarm juga bisa digunakan dengan suara yang lebih keras

2) Disarankan agar bisa dijalin kerjasama dengan pihak yang berwenang dalam hal ini DLLAJR serta Ditlantas sehingga diharapkan penerapan alat ini mampu menekan tingginya angka kecelakaan di jalan raya.

## REFERENSI

- [1] Agfianto Eko Putra (Agustus 2002), Belajar Mikrokontroler AT 89C51/52/55 Teori dan Aplikasi, Gaya Media.
- [2] Dwi Purwanti, dkk. 2009. Prototipe AC ( Air Conditioner ) Tenaga Surya. Laporan Penelitian Strategis Nasional, LP2M – UNNES.
- [3] Fink Christiansen (1982), Electronics Engineers Handbook, Second Edition.
- [4] Haryono Sukarto .1994.. Interaksi Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol Sekitar Jakarta. Tesis S2. UI – Jakarta.
- [5] Hudallah, Noor. 2005. Pemanfaatan Sistem Tracking Untuk Mengoptimalkan Tegangan Listrik Pada Sel Surya. Makalah. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Penghasil Energi Alternatif Sebagai Solusi Penghematan Pemakaian BBM. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 30 Juli 2005.
- [6] Moh Ibnu Malik, Anistardi (Agustus 1999), Bereksperimen dengan Mikrokontroler, Elex Media Komputindo.
- [7] National DDeata Acquisition Databook, 1995.
- [8] Riana Defi, Dwi P, Ulfah M.A, 2009. Prototipe Pemodelan Parking Assistant Menggunakan Sensor Jarak Pada Kendaraan Roda Empat. Laporan Penelitian Strategis Nasional Batch II, LP2M – UNNES.
- [9] -----, 2007, Praktikum Teknik Antarmuka Komputer, Laboratorium Teknik Elektro universitas Brawijaya.